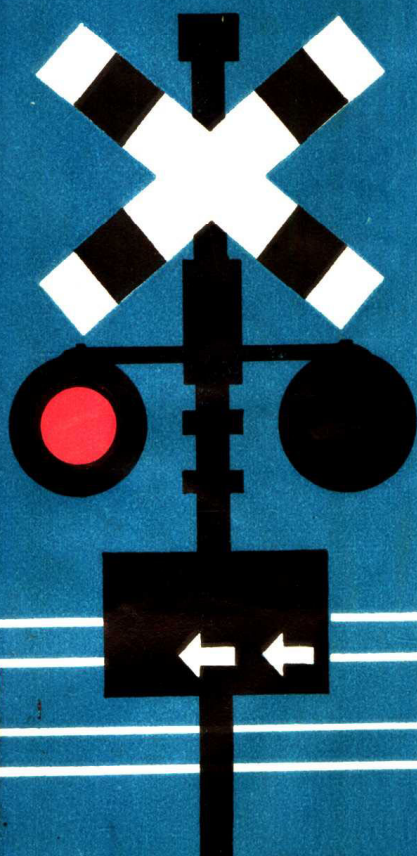


DAOKOUXINHAO

# 道口信号

〔日〕信号保安协会编著

铁道部电化工程局电务勘测设计处译



人民铁道出版社

# 道 口 信 号

〔日〕信号保安协会编著

铁道部电化工程局电务勘测设计处译

人 民 铁 道 出 版 社

1977年·北京

## 内 容 简 介

本书是日本信号保安协会编著的信号技术丛书之二。内容为道口信号用各种设备的构造、原理、性能、使用方法；有关规程及其解释；设计施工标准及其解释等。

本书可供铁路信号工人、干部、技术人员及学校师生学习参考。

## 道 口 信 号

〔日〕信号保安协会编著

铁道部电化工程局电务勘测设计处译

人民铁道出版社出版

(北京市东单三条14号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本:  $850 \times 1168 \frac{1}{2}$  印张: 7.75 字数: 193千

1977年11月 第1版

1977年11月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—4,000册 定价(科二): 0.65元

## 译 者 序

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国交通运输正在蓬勃地向前发展，铁路信号设备在现代化铁路建设中发挥了日益重要的作用。为了有助于了解国外信号设备情况，赶超世界先进水平，我们将根据需要陆续翻译日本信号技术丛书，供有关工人、干部和工程技术人员参考。

《铁路道口信号》是日本信号保安协会编著的信号技术丛书之二。

原书共分三篇：第一篇为道口设备的基本规程设置、运用标准及其解释；第二篇为设计、施工标准及解释；第三篇为设备结构、工作原理及维修方法等。

在译文中，除对原书的篇章顺序作了调整外，并对个别章节作了修改、合并和删简、附录部分进行了精减并更正了一些印刷错误的地方。

日本铁路道口设备的基本规程的内容包括道口设置的标准、道口信号设备的设置标准、设备功能、设备标准、设置方法及使用方法等有关技术条件和要求，我们认为有必要，所以一并译出供参考。

由于我们学习马列主义和毛主席著作不够，业务水平有限，在译文中还会有错误和不妥之处，请读者给予批评和指正。

1976年于北京

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第一篇 设备</b> .....           | 1  |
| <b>第一章 道口信号机</b> .....        | 1  |
| <b>第二章 警报音发生器</b> .....       | 4  |
| 1. 概述.....                    | 4  |
| 2. 规格.....                    | 4  |
| 3. 构造.....                    | 4  |
| 4. 动作原理.....                  | 5  |
| 5. 性能.....                    | 5  |
| 6. 使用上的注意事项.....              | 7  |
| <b>第三章 断续继电器 (SCR型)</b> ..... | 8  |
| 1. 类型及规格.....                 | 8  |
| 2. 构造.....                    | 8  |
| 3. 动作原理.....                  | 8  |
| 4. 性能.....                    | 10 |
| <b>第四章 臂式电动道口栏木</b> .....     | 10 |
| 1. 类型及规格.....                 | 10 |
| 2. 构造及动作概要.....               | 11 |
| 3. 使用上的注意事项.....              | 12 |
| <b>第五章 升降式电动道口栏木</b> .....    | 15 |
| 1. 构造.....                    | 15 |
| 2. 动作概况.....                  | 18 |
| 3. 道口障碍通知装置的操作.....           | 19 |
| <b>第六章 重力式道口栏木</b> .....      | 19 |
| 1. 构造.....                    | 19 |
| 2. 动作概况.....                  | 19 |
| 3. 使用上的注意事项.....              | 21 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 第七章 列车接近表示器     | 22 |
| 1. 概述           | 22 |
| 2. 类型及规格        | 22 |
| 3. 构造           | 23 |
| 第八章 道口锁闭器       | 26 |
| 1. 概述           | 26 |
| 2. 规格及类型        | 27 |
| 3. 构造           | 27 |
| 4. 动作概况         | 27 |
| 第九章 道口障碍通知装置    | 28 |
| 第十章 特殊信号发光机用控制器 | 32 |
| 1. 类型及规格        | 32 |
| 2. 动作概况         | 32 |
| 3. 器材性能         | 34 |
| 4. 标准配线图        | 37 |
| 第十一章 限界障碍检测器    | 37 |
| 1. 概述           | 37 |
| 2. 检测方式及规格      | 37 |
| 3. 构造           | 38 |
| 第十二章 发光器、受光器    | 38 |
| 1. 概述           | 38 |
| 2. 规格           | 39 |
| 3. 构造           | 39 |
| 4. 动作概况         | 41 |
| 5. 性能           | 42 |
| 6. 安装后的调整       | 44 |
| 7. 使用上的注意事项     | 48 |
| 第十三章 道口控制器      | 49 |
| 1. 概述           | 49 |
| 2. 类型及规格        | 50 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 3. 构造                 | 50  |
| 4. 动作原理               | 51  |
| 5. 性能                 | 52  |
| 6. 施工方法               | 59  |
| 7. 调整方法               | 60  |
| 第十四章 道口控制器试验器         | 62  |
| 1. 类型及用途              | 62  |
| 2. 1 型试验器             | 63  |
| 3. 2 型试验器             | 68  |
| 第十五章 硅稳压整流器           | 73  |
| 1. 类型及规格              | 73  |
| 2. 动作原理               | 73  |
| 3. 综合特性               | 76  |
| 4. 使用上的注意事项           | 77  |
| 第十六章 硒稳压整流器           | 77  |
| 1. 类型及规格              | 77  |
| 2. 动作原理               | 77  |
| 3. 构造                 | 78  |
| 4. 性能                 | 78  |
| 第十七章 信号设备监督装置及道口故障检测器 | 80  |
| 1. 信号设备监督装置           | 80  |
| 2. 道口故障检测器            | 90  |
| 第十八章 道口控制装置           | 102 |
| 1. 设备的类型及组成           | 102 |
| 2. 动作概况               | 103 |
| 3. 设备概况               | 107 |
| 4. 调整方法               | 113 |
| 第二篇 规 程               | 118 |
| 第一章 道口设备的设置及运用基本规程    | 118 |
| I 总则                  | 118 |

# 第一篇 设 备

## 第一章 道口信号机

道口信号机如图1·1·1~1·1·3所示，由警报音发生器、警标、信号灯、机柱、故障表示器以及根据需要而附设的列车运行方向表示器组成。

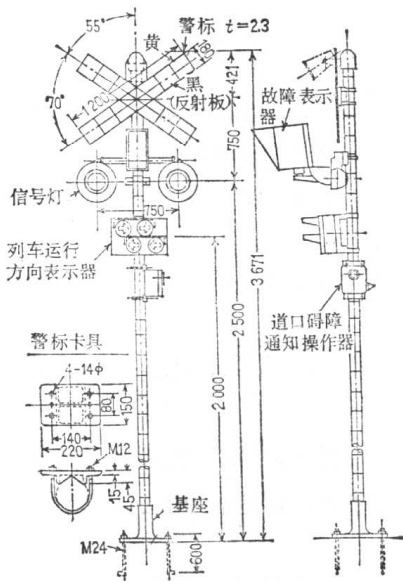


图1·1·1 道口信号机 (24A型、24AY型)

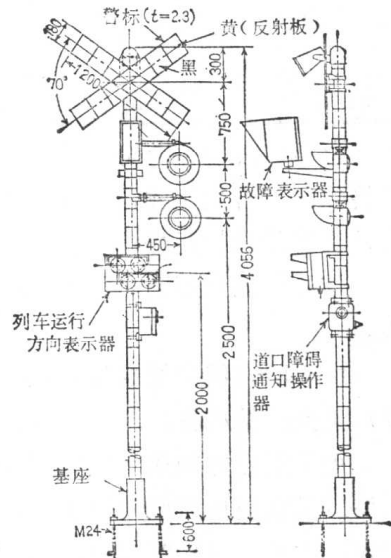


图1·1·2 道口信号机 (24B型、24BY型)

道口信号机根据其结构不同，有表 1—1—1 所列几种。

表1—1—1

| 类   | 型       | 信号灯电压及功率 | 融雪型半封闭单元电压(V) | 融雪型半封闭单元功率(W) | 说 明                |
|-----|---------|----------|---------------|---------------|--------------------|
| 普通型 | 24-A型   | 直 流      | —             | —             | 信号灯在机柱的左右对称位置(标准型) |
|     | 24-B型   |          |               |               | 信号灯在机柱的一侧上下垂直位置    |
|     | 24-C型   |          |               |               | 信号灯在机柱的一侧水平位置      |
| 融雪型 | 24-A Y型 | 24V      | 交 流<br>100    | 25            | 信号灯在机柱的左右对称位置(标准型) |
|     | 24-B Y型 | 20W      |               |               | 信号灯在机柱的一侧上下垂直位置    |
|     | 24-C Y型 |          |               |               | 信号灯在机柱的一侧水平位置      |

故障表示器有表 1—1—2 所列两种：

表1--1—2

| 类 型   | 灯泡电压(V)   | 融雪型单元电压(V) | 融雪型单元功率(W) |
|-------|-----------|------------|------------|
| 普 通 型 | 直 流<br>24 | —          | —          |
| 融 雪 型 |           | 交流100      | 30         |

警报警音发生器每分钟发出110~150次的断续警报警音。以前用电铃作警报警音发生器，由于电铃的接点容易损伤，维修工作量大，现改为用扬声器作警报警音发生器。

信号灯泡使用F型20W的，经断续继电器每分钟点灭45~55次。

由于断续继电器的接点损伤严重，自1964年以后改用(SCR型)无接点继电器。

列车运行方向表示器如图1·1·4所示，为半封闭型，透镜及箭头表示板使用聚碳酸酯树脂形成材料。灯泡使用F型(24V 20W)或H型(100V 30W)。

道口故障表示器如图1·1·5所示。设有此表示器的道口信号机发生故障时，由它向道口通行者发出表示，因此可以不设道口看守员。灯泡使用F型(24V 20W)。

当设有集中监督装置时(道口故障检测器)，如检查出道口信号设备有故障，则自动发出表示，无该装置时，以操作手动开

关发出表示。

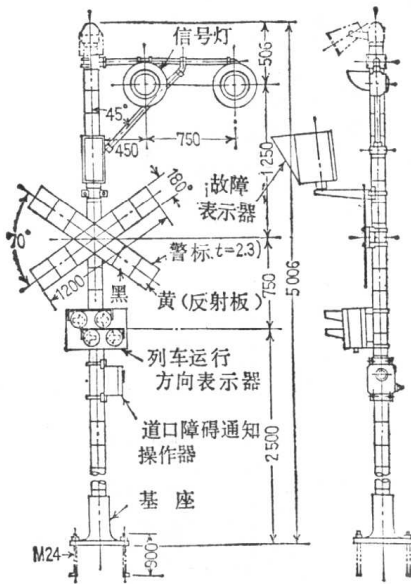
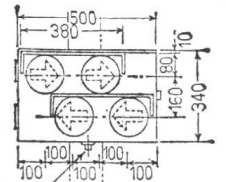


图1·1·3 道口信号机 (24C型、24CY型)



蛇管卡具 19mm 用

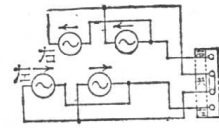


图1·1·4 列车运行方向表示器

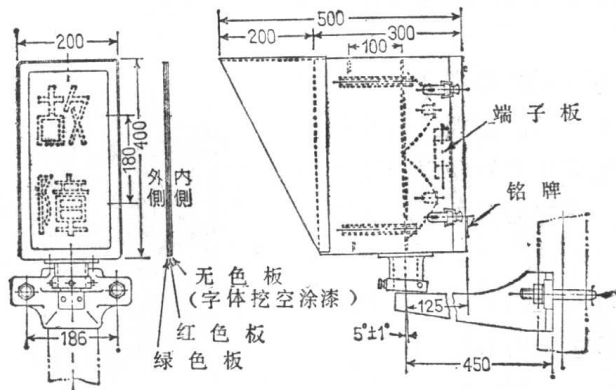
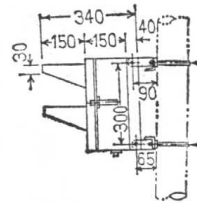


图1·1·5 故障表示器 (普通型)

## 第二章 警报音发生器

### 1. 概 述

以前道口信号机使用电铃作为警报音发生器，后因列车次数增多，电磁铁衔铁轴及接点磨损严重，维修困难，现使用振荡器带动有方向性的扬声器，其音量大小不但可以适当调整，而且能有效地利用音声传达范围。

### 2. 规 格

|          |          |
|----------|----------|
| 使用标准电压   | 直流24V    |
| 振荡器的振荡频率 |          |
| 第1基本频率   | 750Hz    |
| 第2基本频率   | 700Hz    |
| 调制频率     | 130C/min |

### 3. 构 造

由两个扬声器及一个振荡匣（内有三个频率振荡放大器）组成。两个扬声器并联接在振荡匣的输出端上，输出阻抗匹配为 $8\Omega$ ，并接入可以调节音量的变阻器，音量可以从80分调至100分。

振荡器匣为座式的，如图1·2·1所示。面板上装有外接端子、调节音量的变阻器轴及测试端子。内有如图1·2·2方框图所示各单元。

扬声器如图1·2·3所示带有能装于柱上的卡具（柱径89mm与114mm通用）。扬声器可以指向任何方向，由三个螺栓固

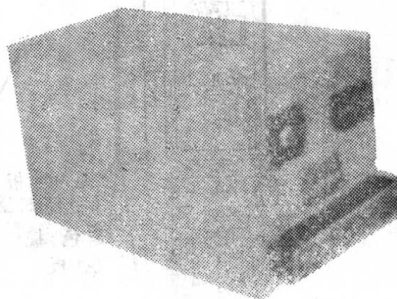


图1·2·1 振荡器匣

定于柱上。扬声器的喇叭为合成树脂制品并带有引出线。

#### 4. 动作原理

在图 1·2·2 方框图所示的第 1 基本频率( $f_1$ )、第 2 基本频率( $f_2$ )及调制频率( $f_m$ )振荡器使用间歇振荡电路。第 1 基本频率、第 2 基本频率经调制用振荡器电路的振荡频率( $f_m$ )调幅,将其输出进行电压和功率放大,向扬声器送出衰减波形的电能以发生警报音。

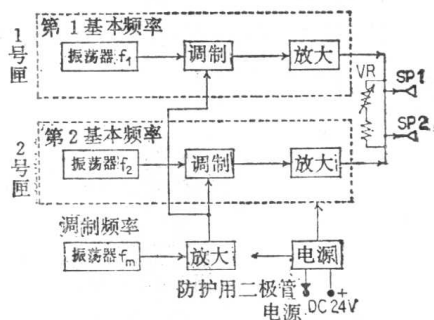


图 1·2·2 方框图

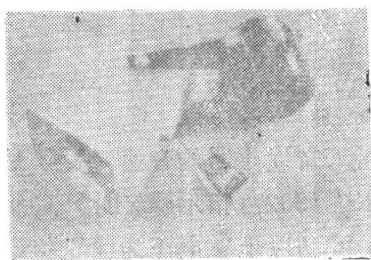


图 1·2·3 扬声器



图 1·2·4 正常时输出波形

#### 5. 性能

##### (1) 扬声器

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| 公称输入额定功率   | 10W                          |
| 音圈阻抗100Hz时 | $16\Omega \pm 15\%$          |
| 再生频带       | 400~4000Hz                   |
| 输出音压灵敏度    | $106.5 \pm 2\text{dB (W/m)}$ |

##### (2) 振荡器

频率特性: 在额定电压为24V, 各振荡频率当输出阻抗为  $8\Omega \pm 15\%$  时,

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| 第1基本频率( $f_1$ ) | $750 \pm 15 \text{ Hz}$   |
| 第2基本频率( $f_2$ ) | $700 \pm 15 \text{ Hz}$   |
| 调制频率( $f_m$ )   | $130 \pm 5 \text{ C/min}$ |

但 $f_1$ 与 $f_2$ 之差为 $f_1 - f_2 = 20 \text{ Hz}$

输出波形在额定电压时, 图1·2·5的衰耗波形最大与最小振幅比为3~5比1。

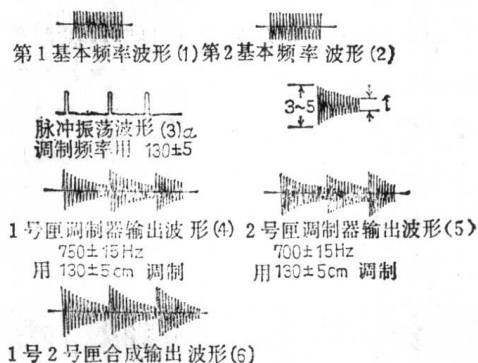


图1·2·5 各部分波形

动作特性: 在额定电压时, 将警报音发生器的音量调至最小, 在离开扬声器正面1m处, 用JISC1502(指示噪音计)C级测试为 $82 \pm 2$  昉。音量调至最大时为95昉以上。电压为额定值的50%时, 在80昉以上。

温度特性: 电源电压在额定值的80~120%、环境温度为一20~+60°C时, 音量调至最大发生警报音在90昉以上, 各振荡频率在以下范围。

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 第1基本频率( $f_1$ ) | $750 \pm 40 \text{ Hz}$    |
| 第2基本频率( $f_2$ ) | $700 \pm 35 \text{ Hz}$    |
| 调制频率( $f_m$ )   | $130 \pm 20 \text{ C/min}$ |

在额定电压将音量调至最大位置, 第1、2任一基本频率停止时, 在85昉以上, 调制频率停止时, 在80昉以上。

## 6. 使用上的注意事项

(1) 使用上要注意不要使扬声器的喇叭内振动部分受到较大的冲击。

(2) 振荡器的电源中，每一振荡电路都有稳压管，当电流消耗有显著变化时，可能是晶体管短路，应在两个振荡器未全损坏时进行修理。一般当一个振荡器停止时，音色清晰 ( $f_1 - f_2$  的脉动消失)，调制振荡器故障时，变成连续音。这些只能用听觉及仪器及时发现，不然即使作成二重式也无效果。

(3) 除在断开振荡器电源状态外，不要拆下扬声器。

(4) 扬声器引出线，白为(+)蓝为(-)。

(5) 扬声器喇叭固定于向下方 $30^\circ$ 以上的角度，以防雨水侵入。

(6) 测试器用高灵敏度的测试器 ( $20\text{k}\Omega/\text{V}$ )，使用电子管电压表。

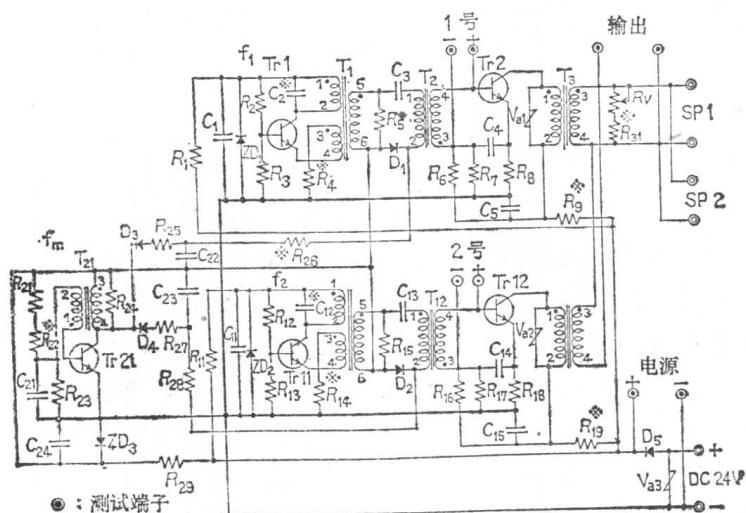


图 1·2·6 道口警报音发生器原理图

## 第三章 断续继电器 (SCR型)

### 1. 类型及规格

如表 1—3—1 所示:

表1—3—1

| 类 型    | 使用电压 (V) | 最大负荷电流 (A) | 断续次数 (次/分) | 用 途   |
|--------|----------|------------|------------|-------|
| FF-AI型 | 直流24     | 3          | 50         | 插 入 式 |
| FF-BI型 |          |            |            | 座 式   |

(注) 最大负荷电流指一个硅控制整流元件能够开闭的最大负荷电流。

### 2. 构 造

由可控硅整流元件 (SCR)、单结晶体管、二极管、硒避雷器等半导体器件与电阻、电容、继电器、外壳等组成。为了通风散热, A型及B型的外壳均作成蜂窝孔。A型断续继电器中的插入型继电器与一般的插入继电器结构相同, 无论A型或B型断续继电器, 其内装继电器都固定在外壳座上。

### 3. 动 作 原 理

在图 1·3·3 原理图, 为由断续继电器的控制继电器 R 的前接点 RN, 使动作照查继电器 Re 经常处于吸起状态。

控制继电器的后接点 RR 接通的同时, 控制脉冲发生电路一分钟送出约 100 次左右的脉冲, 脉冲间隔由电阻  $R_1$  与电容  $C_1$  的时间常数决定, 电容  $C_1$  由于流入充电电流, 端子电压上升, 单结晶体管 UJT 的发射极电压每一次达到动作电压时, 基极与发射极导通, 通过电容器  $C_1$  与电阻  $R_4$  反复放电。加在  $R_4$  两端的电压按一定周期反复。此加到  $R_4$  两端的脉冲电压, 通过  $R_5$  直接向  $SCR_1$  的控制极、并通过二极管  $D_1$  向  $SCR_2$  的控制极送出脉冲。此时  $SCR_2$  的控制极受到  $R_5$  的反向偏压, 所以第 1 脉冲仅加到  $SCR_1$  的控制极上,  $SCR_1$  由关闭变成导通状态, 灯泡  $L_1$  点灯。当  $L_1$

点灯时，仍受反偏压的 $SCR_2$ 控制极变成(-)电位，所以第2脉冲送出时， $SCR_2$ 也由关闭变为导通，灯泡 $L_2$ 点灯。

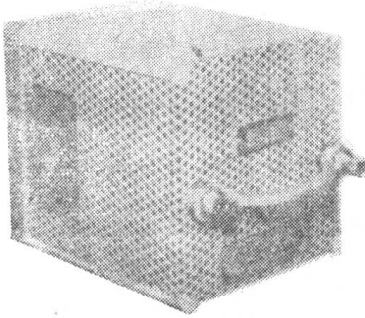


图 1·3·1 断续继电器 (FF-AI 型插入式)

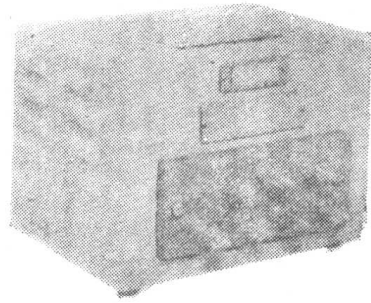


图 1·3·2 断续继电器 (FF-BI 型座式)

为使 $L_1$  $L_2$ 交替点灭，一方点灯时使另一方的 $SCR$ 关闭即可。断开 $SCR$ 的方法是降低 $SCR$ 的阳极电压或通以反向电流使阳极电流在保持电流以下。 $SCR_1$ 接通时，电容 $C_4$ （亦称转换电容）被充电， $SCR_2$ 侧为(+)， $SCR_1$ 侧为(-)。第2脉冲导通后，因 $C_4$ 被短路，放电电流由 $SCR_2 \rightarrow SCR_1$ 流通，所以 $SCR_1$ 负荷电流减少到保持电流以下，成为断开状态。第3脉冲以下又交替重复以上过程。图 1·3·4 表示各部分的时间与状态。

动作照查继电器 $Re$ 、电阻 $R_9$ 、电容 $C_5$ 、二极管 $D_2$ 、 $D_3$ 是为故障安全而附加的。由于电路断线、元件故障，当灯泡 $L_1$  $L_2$ 不点灯时，动作照查继电器落下，以其后接点将两灯一齐点灯。

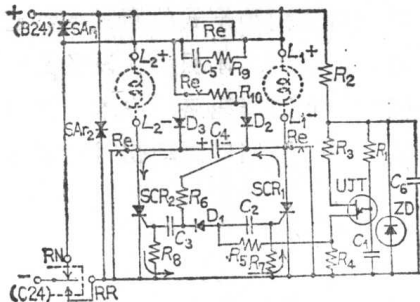


图 1·3·3 原理图

图中： $Re$ ——动作照查继电器；  
 $SA_r$ ——硒避雷器；  
 $SCR$ ——可控硅整流元件；  
 $D$ ——二极管；  
 $R$ ——电阻；  
 $C$ ——电容；  
 $ZD$ ——稳压二极管；  
 $UJT$ ——单结晶体管；  
 $RN, RR$ ——道口信号机控制继电器接点。

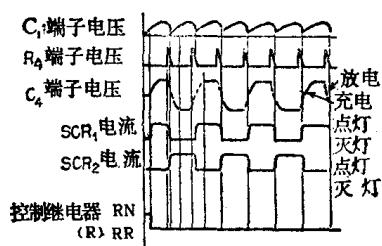


图 1·3·4 时间与各部分状态

## 4. 性 能

断续继电器(SCR型)的主要性能如下:

(1) 断续次数, 当电源电压在额定值(24V)的80~120%范围内变动时, 一分钟为 $50 \pm 5$ 次。

(2) 在环境温度 $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$ 范围内可以使用。

(3) 抗冲击特性, 能耐电源端子间2000V的冲击波( $10 \times 200\mu\text{s}$ )。

(4) 内装的继电器, 按照F型线路继电器的动作特性, 线圈电阻为 $2700\Omega$ , 接点数为 $N_1R_2$ , 根据接入的电阻及电容, 继电器具有约一秒钟的缓放时间。

## 第四章 臂式电动道口栏木

### 1. 类型及规格

目前日本国营铁路使用A型及B型两种型式的臂式电动道口栏木, 而主要使用B型的, 因为它重量轻、体积小、设备更换及检查方便, 而且不会因汽车冲撞栏杆而妨碍线路, 栏木动作时也不会发生伤害事故。A型的仅使用在一种道口自动化时道口宽度在12m以上设置B型有困难的道口。

A型及B型臂式电动道口栏木的规格: